



PROJETO BÁSICO CAPINA ELÉTRICA URBANO

Artigo Técnico V03/2025 – Gustavo Carvalho

Engenheiro Agrônomo – CREA-MG 83788

Minas Capina Elétrica – Distribuidor Autorizado Zasso em MG

30/05/2025

1. CONCEITO DE CAPINA ELÉTRICA - O QUE É E COMO FUNCIONA?

A capina elétrica é uma tecnologia de capina realizada através de descargas eletrônicas de alta potência, sem uso de substâncias químicas. Uma vez tocada as folhas das plantas daninhas, os eletrodos do polo positivo descarregam uma corrente elétrica. Pelo fato de a seiva ser altamente condutora de energia elétrica, esta enorme energia é canalizada nos vasos de xilema e floema, causando a ruptura da parede celular das células que os compõe, desde as folhas até as raízes, ocasionando a morte da planta por desidratação.

Assim que a energia atinge as raízes ela se dissipa no sistema solo. Como o solo é altamente resistente à condução de energia elétrica, esta energia não afeta os micros e macros organismos nele dispersos. O que torna esta tecnologia conceitualmente orgânica, sem danos ao meio ambiente.

Quando esta energia dissipada no solo encontra o campo de atuação do eletrodo negativo, que vem logo atrás do positivo, ela retorna ao equipamento fechando o circuito. Sem deriva, sem escape e com baixíssimo risco de acidentes elétricos.

Assim, pode se dizer que é uma tecnologia ecológica, de alta precisão, sistêmica, agindo por contato pós emergente da planta daninha.



2. OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Contratação de empresa especializada para prestação de serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas, incluindo operador, insumos, transporte e mão de obra, para atender a demanda no município em área urbana, tendo a disposição as seguintes formas de contratação:



Item	Quant.	Unid.	Descrição do Serviço	Marca/Modelo	Valor Unitário	Valor total
01	12	Mês (franquia mensal – 160 horas)	Serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas em vias públicas, logradouros de domínio público municipal da sede e distritos como, por exemplo, ruas, avenidas, praças, parques e áreas externas de prédios públicos, tais como cemitérios (áreas de circulação) Pedido mínimo por mobilização – 12 meses.	Zasso/EH30	R\$	R\$
02	01	Equipamento (franquia mensal – 160 horas)	Serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas em vias públicas, logradouros de domínio público municipal da sede e distritos como, por exemplo, ruas, avenidas, praças, parques e áreas externas de prédios públicos, tais como cemitérios (áreas de circulação) Pedido mínimo por mobilização – 12 meses.	Zasso/EH30	R\$	R\$
03	12	Mês (franquia mensal reduzida – 120 horas)	Serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas em vias públicas, logradouros de domínio público municipal da sede e	Zasso/EH30	R\$	R\$



			distritos como, por exemplo, ruas, avenidas, praças, parques e áreas externas de prédios públicos, tais como cemitérios (áreas de circulação) Pedido mínimo por mobilização – 12 meses.			
04	01	Equipamento (franquia mensal reduzida – 120 horas)	Serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas em vias públicas, logradouros de domínio público municipal da sede e distritos como, por exemplo, ruas, avenidas, praças, parques e áreas externas de prédios públicos, tais como cemitérios (áreas de circulação) Pedido mínimo por mobilização – 12 meses.	Zasso/EH30	R\$	R\$
05	1.440.000	M ²	Serviços com equipamento de comutação eletrônica de eletrodos múltiplos para eletrocussão de plantas daninhas em vias públicas, logradouros de domínio público municipal da sede e distritos como, por exemplo, ruas, avenidas, praças, parques e áreas externas de prédios públicos, tais como cemitérios (áreas de circulação) Pedido mínimo por mobilização – 120.000 m ²	Zasso/EH30	R\$	R\$
06		km	Mobilização especializada do	Caminhão Prancha	R\$	R\$



			equipamento ao Município e Distritos.			
--	--	--	--	--	--	--

3. JUSTIFICATIVA

A Capina Elétrica permite o controle de ervas daninhas e plantas invasoras por longos períodos sem a utilização de herbicidas, com o uso de descargas elétricas de alta potência. Elas causam a destruição das plantas invasoras até a raiz e seu efeito é mais prolongado que o conseguido com a capina manual ou roçada, evitando a contaminação e a erosão do solo com os mesmos.

A nova tecnologia busca melhorar a qualidade dos serviços de limpeza pública, levando em conta vários fatores determinantes, dentre eles destacamos saúde pública, preservação ambiental, princípios da economicidade e da vantajosidade, bem como uma prestação de serviços eficiente e alternativa para bem do interesse público. Ademais vale salientar que a prática de capina química está proibida em ambientes urbanos, conforme norma técnica emitida pela ANVISA (agência nacional de vigilância sanitária) nº 04/2016.

Assim entendemos que o referido serviço quando necessário trará uma solução alternativa, segura, prática e de qualidade para a população. Isso porque o equipamento utilizado na capina, já testado em outros municípios, atua sem a utilização de nenhuma agente químico e sem qualquer forma de agressão ambiental e a saúde de pessoas e animais.

“Capina Manual” em área urbana é um termo tecnicamente incorreto, pois não se consegue eliminar a planta daninha, apenas roçá-la. Portanto, uma cidade que tenha contrato de “capina manual” não incorre em duplicidade de objeto caso queira ter também a verdadeira Capina Elétrica, pois são resultados diferentes e uma pode ser complementar à outra.

4. METODOLOGIA DE OPERAÇÃO

4.1 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS POR ELETROCUSSÃO

Procedimento realizado em áreas não edificadas, na modalidade de eletrocussão em pós emergência das plantas indesejáveis, com a finalidade de evitar que plantas invasoras prejudiquem o trânsito de pessoas e veículos, a segurança, a estética urbana e a sanidade dos logradouros públicos, no limite de guias (meio fio), sarjetas, logradouros, pátios, estacionamentos, respeitando as orientações de segurança quanto a trânsito de trator agrícola, com largura efetiva entre passadas de 120 cm.

Os serviços de capina elétrica poderão ser executados em substituição à capina manual sempre que possível, nas junções do meio-fio e na sarjeta da rua, nas junções dos passeios públicos e leitos carroçáveis com pavimentação, de bloquetes, sextavados, intertravados, paralelepípedos ou pedras ou ainda em vias rurais ou sem pavimentação. O equipamento estará conectado a um trator agrícola e ligado a um gerador, que carrega os aplicadores.

A energia elétrica gerada é transferida através dos aplicadores às ervas daninhas que recebe a descarga pelas vias aéreas, o que mata até a raiz, sem prejudicar o solo. Após a operação da capina elétrica, no período de 24 a 72h, ocorre a morte da erva daninha, identificado visualmente pela coloração marrom e características da secagem delas.

4.2 ABRANGÊNCIA

Seu aplicador semi pantográfico com deslocamento lateral permite em uma única passagem realizar o serviço sobre a calçada até o limite de 80 cm, guias ou meio-fio, sarjetas e ruas, com largura total efetiva de 120 cm, além de pátios e estacionamentos, respeitando as orientações de segurança quanto a trânsito de trator agrícola.

Deve se evitar aplicar sobre as calçadas com larguras superiores que exigiriam a subida do trator, bem como calçadas com muitos obstáculos, como árvores, placas, lixeiras e que reduziram muito a produtividade do equipamento.

Não se responsabiliza por trechos em que foi impedida a aplicação, por obstáculos (carros abandonados, estacionados, etc.) ou por critérios técnicos, locais com escoamento de água superficial ou com estruturas metálicas como bueiros.



4.3 VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Os veículos, máquinas, equipamentos e ferramentas relacionados bem como o que for necessário ao bom desempenho dos equipamentos locados estão em perfeitas condições de uso e manutenção. Combustível, lubrificantes, graxa, filtro, pneus, manutenção mecânica, depreciação,



seguro devem ser considerados no processo de contratação.



Trator de 75cv ou 85cv traçado, cabinado com ar condicionado, crepping super redutor de velocidade, com braço hidráulico dianteiro plug and play padrão ISO e joystick com terceiro movimento, acoplado ao modelo Zasso Thor EH30 Urbano com a seguinte especificação:

Dimensões: Largura: 1,2M x Altura: 2,2M x Comprimento: 1,5M
Peso Equipamento: 1.000 kg
Potência: 30 Kva a 60HZ
Tensão nominal alternador: 440V
Tensão de saída: 3960 a 12400 V
RPM: 1800
Indutor de Proteção RLC
Relay controlador de potência.
Conversor AC/DC
Corrente nominal: 48A
Corrente de trabalho: 25 a 35A
Área de abrangência: Aplicador 1,2m (Com sistema de ajuste de posição)
Velocidade de Operação 0,4 a 2,0 km/h
Componentes adicionais: Sistema de monitoramento de aplicação e painel de comando com tecnologia 3.0 digital.

4.4 EQUIPE ESPECIALIZADA

Por se tratar de prestação de serviço através de locação de equipamento de uso especializado requer certificação de treinamento pelo fabricante.

Fornecimento de 01 (UM) operador especializado certificado pelo fabricante do equipamento de eletrocussão, perfeitamente treinado para execução das atividades que lhes competem, inclusive quanto às normas de segurança e medicina do trabalho relacionada às atividades que executem. E 01 (UM) auxiliar de operação (bandeira) em solo, igualmente treinado, para preservar a segurança do entorno do equipamento. Os operadores deverão utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI,s e EPC's) e demais itens de segurança necessários à execução dos trabalhos com equipamentos cortantes, motorizados ou não. Todos os operadores deverão estar devidamente uniformizados e compatíveis com a função desempenhada.



4.5 INFRAESTRUTURA

Garagem vigiada para abrigar os veículos e equipamentos, localizada no Município equipada para a realização de limpeza e manutenção dos equipamentos.

A estrutura operacional auxiliar como hospedagem e alimentação dos operadores bem como a estrutura administrativa.

4.6 EFICIENCIA OPERACIONAL

Média de 76%, ou seja, a cada 100 horas de trabalho, 76 horas é em eletrocussão ativa. A produtividade média é de 750 M² por hora.

Como cada cidade tem uma realidade, é muito difícil determinar individualmente o impacto de cada fator. Entretanto, a experiência dos operadores já atuantes permitiu determinar que a eficiência operacional média mensal é de 76% ou 120.000 m², atuando a uma velocidade nominal variando entre 350 a 1500 metros por hora e podendo produzir por ano até 1.440.000 M², com aplicações a cada 2 ou 4 meses, dependendo da época do ano.

Esses dados permitem estimar que cada equipamento é capaz de manter 360.000 M² ou 300.000 metros lineares, ou no mínimo 1 equipamento para cada 100 mil habitantes.

Portanto na comparação com a capina manual ou mecânica o custo da capina elétrica deve ser dividido pelo menos por 3, pois o intervalo entre operações é 3 vezes maior que nos outros métodos.

Os principais fatores que interferem na eficiência operacional:

1- Chuva

Durante a chuva não é recomendado aplicação uma vez que parte da energia é desviada para o polo negativo pela superfície molhada. Assim que a superfície secar pode voltar a operação, mesmo com o solo úmido.

2- Trânsito

O trânsito aumenta a demanda de atenção do operador, que reduz a velocidade por segurança aguardando o desenrolar das manobras dos carros.

3- Veículos Estacionados ou Abandonados

Além de atrapalhar a taxa de cobertura da capina ela acaba também por diminuir a velocidade de deslocamento além do tempo perdido em manobra de desvio.

4- Obstáculos

Tais como placas de sinalização, lixeiras, bueiros metálicos, árvores e postes podem afetar a velocidade em função da área de abrangência que o cliente deseja aplicar. Se desejar aplicar sobre a calçada, onde normalmente estes obstáculos se encontram, haverá perda de produtividade.

5- Mobilização ou Deslocamento



Se os locais das frentes de trabalho variam muito de um dia para o outro, obrigando o equipamento a se deslocar entre elas, haverá perda de produtividade. O ideal é trabalhar com blocos de ruas ou bairros.

6- Manobras

Trabalhar com equipamento em pátios ou estacionamentos é possível, mas haverá grande número de manobras para reposicionar o aplicador a cada passada, e certamente afetará a eficiência operacional.

7- Porte da Planta

Depois que a planta morre ela não rebrota, mas uma nova semente poderá germinar. Porém, se as aplicações subsequentes forem bem planejadas e não deixarem esta nova planta entrar em seu estado reprodutivo, além reduzir o banco de sementes, a velocidade de aplicação tende a aumentar. Portanto, no clima tropical recomenda-se pelo menos 04 aplicações por ano, sendo 03 na primavera/verão e 01 no outono/inverno.



4.7 PLANEJAMENTO E MANEJO DA VEGETAÇÃO

Fatores específicos de cada cidade determinam a melhor estratégia de frequência das aplicações:

- 1- **Pavimentação Predominante:** A velocidade de germinação de sementes em ruas de pedra ou sextavados de concreto tende a ser maior, exigindo repasses mais frequentes. Primeiro porque entre as pedras há substrato poroso que permite a germinação e segundo porque estas frestas



acabam retendo maior quantidade de sementes que se dispersam de forma natural, seja por vento, por enxurrada ou por ações de animais.

2- **Clima Predominante:** Os anais climatológicos de um país continental como o Brasil são extremamente heterogêneos em relação aos principais dados climatológicos. E num raio de pouquíssimos quilômetros as condições podem mudar drasticamente. Longitude, Latitude, Altitude, Vegetação, Relevo, Presença de Rios e Lagos, Interior ou Litoral, tudo isto influencia no regime de chuvas e temperatura, que por consequência influencia na dispersão e na germinação de sementes influenciando a frequência dos repasses.

3- **Hábitos da População:** É possível que mesmo em regiões com pouca chuva o mato nas sarjetas germine muito rápido. Por exemplo uma cidade com alto índice de poeira dispersa no ar pode desencadear o hábito de lavar a casa, o quintal e calçadas com mais frequência. Águas pluviais vão parar na sarjeta, que úmidas aceleram a germinação de sementes alterando a necessidade de repasses. Regiões agronomicamente muito ativas, de mineração ou mesmo ao lado de rodovias muito movimentadas podem ter estas características.

4- **Infraestrutura Urbana de Drenagem:** É possível notarmos que mesmo em ruas asfaltadas algumas cidades permanecem com problema de mato na borda das ruas. Isto se dá também pela qualidade da infraestrutura de drenagem, como a ausência de sarjetas ou sarjetas trincadas, calçadas não pavimentadas, bueiros insuficientes ou entupidos, e ineficiência do escoamento da água das chuvas ou das lavações residenciais.

5- **Uso e Ocupação do Solo:** Um planejamento favorável a liberação de novos loteamentos e aumentos desproporcionais do perímetro urbano pode causar um número excessivo de lotes vagos, sujeitos, portanto, ao crescimento da vegetação causando maior dispersão de sementes e impactando também a frequência dos repasses.

6- **Vocação Municipal:** É bastante natural pensarmos que qualquer cidadão gostaria de ver e usar ruas plenamente limpas durante o ano todo. Porém é impensável que uma cidade vocacionada ao turismo, por exemplo, seja tolerante com sujeira ou mato nas ruas. Independente da atividade principal, a sensibilidade dos gestores frente ao compromisso com os cidadãos acaba por definir a melhor escolha da frequência das aplicações.

7- **Patrimônio Histórico:** Alguns tombamentos impedem que o município modernize determinadas estruturas urbanas. Ao mesmo tempo as capinas convencionais acabam por lesionar o patrimônio com soluções altamente abrasivas e deteriorantes. A capina elétrica não possui partes metálicas móveis que possam entrar em contato com as estruturas e nem lança detritos



em residências, pessoas ou carros, eliminando as plantas daninhas e preservando a essência e integridade do Patrimônio Histórico.



5. ESCOPO OPERACIONAL

5.1 MOBILIZAÇÃO

Remanejamento e/ou adequação do equipamento para as áreas de aplicação que exijam transporte deve ser especializado em prancha.

5.2 EXECUÇÃO

Prestação de serviço destinada ao horário normal das 07:00 às 17:00. De segunda-feira a sexta-feira, perfazendo um turno de 44 horas semanais. Ruas comerciais ou de alto movimento, poderão ser escaladas para à noite até 23:55 ou finais de semana em substituição proporcional ao horário normal.

Sinalização de segurança é móvel. Desnecessária interdição.

Durante a chuva a operação é suspensa podendo retornar logo após seu término.

Início da Operação: Até 90 dias após pedido formalizado ou de comum acordo conforme disponibilidade do cronograma do equipamento. A atividade deve ser planejada com antecedência de modo a garantir a disponibilidade do equipamento.



5.3 GERENCIAMENTO DE RESULTADOS

O operador ao seu critério poderá receber um link e senha para acesso em sítio de internet específico pelo qual poderá acompanhar diariamente o trabalho desenvolvido.

A medição se dará em metros lineares que multiplicados pela largura do aplicador do equipamento disponibilizado e conforme sua respectiva ficha técnica, obtém-se os metros quadrados.

5.4 ENTREGA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

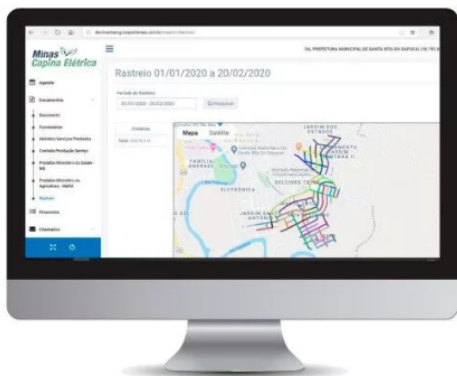
O aluguel será considerado entregue dentro da especificação se constatado a predominância de erva daninha SECA ou MORTA, no limite da faixa de aplicação, após 07 dias do início da execução.

O recolhimento e a destinação de eventuais resíduos de material seco oriundo da vegetação morta não fazem parte do escopo operacional da tecnologia. Entretanto, a necessidade de destinação de resíduo tende a zero com seu uso regular e de maneira adequada.





6. MEDIÇÃO E PAGAMENTO



GEORREFERENCIAMENTO

Tenha total controle das aplicações via satélite na palma da mão, com relatórios e medições mapeados.

Ao final de cada ciclo mensal será gerado um Relatório de Medição com a planilha, mapa de aplicação e certificados de execução, além de fotos representativas do antes e depois da aplicação, com os quantitativos e valores para emissão de Nota Fiscal.

7. CONCLUSÃO

- Tecnicamente a tecnologia de controle do mato por eletrocussão é efetiva.
- Operacionalmente o Electroheb teve desenvoltura e produtividade compatíveis.
- Ambientalmente a capina elétrica é segura e sustentável.
- Economicamente se mostrou viável mesmo em aplicações avulsas por M².

Além do aspecto econômico a contratação mensal favorece aspectos estratégicos.

- 1- Estabilidade e previsibilidade no desembolso financeiro.
- 2- Total autonomia na condução da operação. Na contratação por M² o operador conduz de forma a obter o máximo de produtividade e isto nem sempre está de acordo com as prioridades do município, que pode optar a dar maior atenção a determinadas ruas ao invés de bairros inteiros, ou atender a uma reclamação ou a apoiar determinados eventos.
- 3- Exclusividade do equipamento. Na contratação por M² o município fica dependente do cronograma e agendamento do equipamento compartilhado com outros clientes.



GUSTAVO CARVALHO

Diretor - Responsável Técnico CREA MG 83788
Engenheiro Agrônomo

37 9 9804-7676 . 37 3261-5536 . 37 3261-5726
contato@minascapinaeletrica.com.br

www.minascapinaeletrica.com.br
f /minascapinaeletrica